

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-223583

(43)Date of publication of application : 13.08.1992

(51)Int.Cl.

G06K 7/10
G06K 7/00

(21)Application number : 02-414023

(71)Applicant : SMK CORP

(22)Date of filing : 26.12.1990

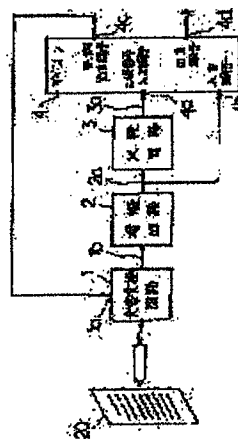
(72)Inventor : OGIWARA MASAO

(54) BAR CODE READER

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent read error by automatically setting the quantity of emitted light at a suitable value concerning the read error of a bar code at the time of rescanning.

CONSTITUTION: This bar code reader is composed of a photoelectric conversion circuit 1 to emit light onto a bar code 20 and to convert this reflected light, amplifier circuit 2 to amplify a signal from the photoelectric conversion circuit 1, comparator circuit 3 to convert an amplified signal 2a to a binary signal 3a, and microcomputer to decode the binary signal 3a, and the bar code device controls 1a the quantity of light emitted from the photoelectric conversion circuit 1 so that the proper voltage value can be set according to a value calculated from the maximum and minimum values of the signal 2a from the amplifier circuit 2 in the case of error after decoding.



Cited Ref. ⑨

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-223583

(43) 公開日 平成4年(1992)8月13日

(51) Int.Cl. ^a	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 K 7/10	N	8945-5L		
7/00	F	8945-5L		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平2-414023

(22) 出願日 平成2年(1990)12月26日

(71) 出願人 000102500

エスエムケイ株式会社

東京都品川区戸越6丁目5番5号

(72) 発明者 荻原 政夫

東京都品川区戸越6丁目5番5号 エスエムケイ株式会社内

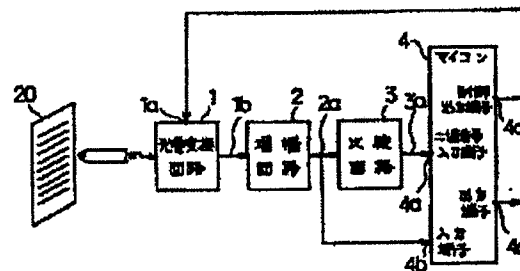
(74) 代理人 弁理士 佐々木 功

(54) 【発明の名称】 バーコードリーダー装置

(57) 【要約】

【目的】 バーコードの読み取り不良に関して、再走査する時に発光量を適切な値に自動的に設定して読み取り不良を防止する。

【構成】 バーコード20上へ光を発光し、その反射された光を変換する光電変換回路1と、光電変換回路1からの信号を増幅する増幅回路2と、増幅された信号2aを二値信号3aに変換する比較回路3と、二値信号3aをデコードするマイコン4から構成され、デコードしてエラーの場合は、増幅回路2からの信号2aの最大値、最小値から算出した値によって適正な電圧値になるように光電変換回路1の発光量の制御1aをするバーコード装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 バーコード上へ光を発光する発光手段と、バーコード上を走査してバーコードより反射された前記光を受光し受光信号に変換する受光手段とからなる光電変換回路と、前記受光信号を増幅してバーコード信号を得る増幅回路と、該バーコード信号を二値信号に変換する比較回路と、マイコンとを備えたバーコードリーダー装置において、前記マイコンは、前記二値信号をデコードする機能と、前記バーコード信号を入力し、且つ前記バーコード信号の最大値及び最小値の電位差を検出する手段と、予め設定した適正電位差になるように前記発光手段より発光される光量を制御する制御機能を備えることを特徴とするバーコードリーダー装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、バーコードリーダー装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来のバーコードリーダー装置は、第6図に示すように光電変換回路10、増幅回路11、比較回路12及びマイコン13を備え、バーコード20上を走査することにより得られるバーコード20のデータに基づき光電変換回路10の発光素子からの光量を受光回路で受けて得られる受光信号10aを増幅回路11で増幅し、この増幅されたアナログ波形であるバーコード信号11aは比較回路12において、所定値以上の電位差のあったバーコード信号11aのみが選別され二値信号12aとしてマイコン13の入力端子13aから入力され、例えば情報処理機器で取り扱うことができるASCIIコードにデコードされていた。

【0003】 第7図は従来のバーコードリーダー装置のマイコン13に入力された二値信号12aの処理を示すフローチャートである。初期化されたマイコン13の入力端子13aから入力された二値信号12aはホストコンピュータのデータとして取り入れることが出来るコード（例えばASCIIコードなど）にデコードされる（S10～S12）。

【0004】 デコードされたデータはスタート、エンド、チェックデジット等によりデータの真偽を判定し、適正なデータであればホストコンピュータへ送信し、エラーが生じた場合にはホストコンピュータへは送信されず、何ら補正等の手段に供されずに排除されていた（S13～S14）。

【0005】 そしてこのようにデータが排除された場合には、再走査することにより、バーコードのデータを得ていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来のバーコードリーダー装置では、バーコードの濃淡や幅の相違、バーコードの走査の仕方が各オペレー

ターによって異なる等さまざまな要因により、正確にデータを読めない場合が多かった。

【0007】 そのため適正なデータであるにもかかわらず増幅回路において所定の電位差を持ったバーコード信号としてあらわれないため、このバーコード信号は比較回路において二値信号とした場合にデータとして読まない場合が生じていた。

【0008】 上記問題に鑑みて本発明はなされたもので、増幅回路で得られたバーコード信号の最大値及び最小値間の電位差を検出し、これにより発光手段の光度を制御して適正電圧値になるように補正するバーコードリーダー装置を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため本発明は、バーコード上へ光を発光する発光手段と、バーコード上を走査してバーコードより反射された前記光を受光し受光信号に変換する受光手段とからなる光電変換回路と、前記受光信号を増幅してバーコード信号を得る増幅回路と、該バーコード信号を二値信号に変換する比較回路と、マイコンとを備えたバーコードリーダー装置において、

【0010】 前記マイコンは、前記二値信号をデコードする機能と、前記バーコード信号を入力し、且つ前記バーコード信号の最大値及び最小値の電位差を検出する手段と、予め設定した適正電位差になるように前記発光手段より発光される光量を制御する制御機能を備えることを特徴とするものである。

【0011】

【作用】 本発明に係るバーコードリーダー装置では、バーコード信号が最大値と最小値間で所定の電位差が得られない場合に発光手段の光量を増減することにより適正電圧値に補正することによってバーコードの濃淡、走査等に適合したバーコード信号を得ることができる。

【0012】

【実施例】 以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。図1は本発明の実施例に係るバーコードリーダー装置の概略構成を示すブロック図である。バーコードリーダー装置は、光電変換回路1、増幅回路2、比較回路3及びマイコン4から構成されており、これらのうちで増幅回路2及び比較回路3は図6に示す従来のものと同じである。

【0013】 マイコン4は、比較回路3からの二値信号入力端子4aと、増幅回路2で得られたアナログ波形であるところのバーコード信号2aを入力する入力端子4bと、発光手段である発光回路を制御する制御出力端子4cと、デコードされホストコンピュータが取り入れることのできるデータ（例えばASCIIコード）を出力する出力端子4dを備えており、且つ後述する第4図に示すフローチャートに示すような機能を備えている。

【0014】 図2はマイコン4を除いた光電変換回路

1. 増幅回路2、比較回路3の回路図である。光電変換回路1は、発光回路1cと受光回路1dとから構成されている。

【0015】発光手段である発光回路1cは、LEDと抵抗から構成されており、且つ発光回路1cの電源供給端子1aは、マイコン4の制御出力端子4cに接続されている(図1参照)。このマイコン4の制御出力端子4cは、バーコード上から読み取られたデータがエラーの場合に増幅回路2で得られたバーコード信号2aの最大値と最小値を検出してその電位差を算出し、算出された電位差に基づいて次の操作の際に適正な電位差となるような電圧を供給する出力端子である。

【0016】受光手段となる受光回路1dには、バーコードから反射されたLEDからの光を受光し、これを光電変換して受光信号1bを得るホト・トランジスタを備えている。

【0017】増幅回路2は、受光信号1bをオペアンプに入力し増幅して図3(A)のようなアナログ波形6であるバーコード信号2aを出力する。この増幅回路2のバーコード信号2aはマイコン4の入力端子4bと比較

回路3に入力されている。

【0018】比較回路3は、オートスレッシュホールドレベルコントロール回路からなり図3(A)のアナログ波形6からなるバーコード信号2aを図3(B)のようなデジタル波形7である二値信号3aに変換する回路である。上記動作について図3を参照して説明すると、このオートスレッシュホールドレベルコントロールのスレッシュホールドレベルはダイオードとキャパシタと抵抗により定まるVFであり、このVFは約0.6(V)である。従って、増幅器2で得られたバーコード信号2aの極大値(図3(A)のP1)から約0.6(V)以上の電圧降下があった場合にはデジタル波形7である二値信号3aの値が反転し、例えばL→H(図3(B)の7a参照)に反転する。又、極小値(図3(A)のB2)から約0.6(V)以上の電圧上昇があるとデジタル波形7である二値信号3aはH→L(図3(B)の7b参照)に反転する。その結果図3(B)のようなデジタル波形7が比較回路3から得られる。比較回路3から得られた二値信号3aはマイコン4の二値信号入力端子4aへ入力されてデコードされるデータとなる。

【0019】図4はマイコン4によるデータ処理の概略を示したフローチャートである。同図において、初期化されたマイコン4の二値信号入力端子4aには比較回路3からの二値信号3aが入力されると同時に増幅回路2からバーコード信号2aが入力端子4bから入力される(S1~S2)。この二値信号入力端子4a(図1参照)から入力された二値信号3aは、ホストコンピュータが解読できる信号(例えばASCIIコード)にデコードされ、マイコン4はデコードされたデータについてスタート、ストップ、チェックデジット等により真偽を

判別する(S3~S4)。

【0020】デコードされたデータが正しい場合には、出力端子4d(図1参照)からホストコンピュータに送信される(S5)。

【0021】データがエラーとされた場合には、マイコン4はバーコード信号2aから最大値と最小値を検出してその電位差(以下バーコード信号電位差と記す)を算出し、この算出されたバーコード信号電位差を次の操作の際に適正な電位差(以下適正電位差と記す)とするように制御出力端子4cから発光回路1cの電源供給端子1aに送られる供給電圧を制御する(S6)。

【0022】以下、その方法を図3を利用して説明する。デコードデータの判別において(S6)、エラーが生じた場合に入力端子4bより取り込んだバーコード信号2aをマイコン4に内蔵されているA/D変換手段によりA/D変換し、バーコード信号2aの最大値と最小値を判定し、その差を算出する。この算出されたバーコード信号電位差を適正電位差とするように発光手段に供給される電圧の補正をおこなう。本実施例の場合適正電位差を例えば1(V)とする。尚、この適正電位差は統計的にエラー発生率の最も少ないバーコード信号2aの電位差である。

【0023】この適正電位差1(V)を生じさせる時の発光回路1c(図2参照)のLEDの発光光度を5(mcd)とすればIV-IFグラフ(図5(A)参照)から発光回路1cのLEDに流れる電流(IF)は8(mA)である。この時の供給電圧(VT)は、図5(B)に示された式9から得られて4(V)となる。ここで図5(B)の回路8は発光回路1cと同一のものである。尚、LEDの順方向電圧(VF)は、便宜上2(V)とし、又抵抗値Rは250オームとする。

【0024】例えば、仮にバーコード信号電位差が2(V)であったとすると、受光素子LEDの発光光度をほぼ1/2の2.5(mcd)にしなければならない。その時の順電流は、図5(A)より2.5(mA)である。従って、LED電源に供給する電圧(VT)は図5(B)の式9より250(オーム)×2.5(mA)+2(V)=2.625(V)となり、マイコン4の制御出力端子4cより2.625(V)の電圧が発光回路1cの発光素子に供給される。

【0025】又、バーコード信号電位差が0.7(V)であったとすると、同じく受光素子LEDの発光光度をほぼ1/0.7=1.4倍の7(mcd)にしなければならない。この時の順電流は図5(A)より20(mA)である。従って、図5(B)の式9より250(オーム)×20(mA)+2(V)=7.0(V)となり、マイコン4の制御出力端子4cより7.0(V)の電圧が発光回路1cの発光素子に供給される。

【0026】この処理によって、バーコードデータによるバーコード信号2aとなり得る極大値と極小値との電

位差は少なくともスレッショールドレベル（本実施例では0.6V）をこえてデータとして二値信号3aにあらわれ、又逆にノイズが増幅されスレッショールドレベルを超えてデータとして二値信号にあらわれることもない。

【0027】

【発明の効果】本発明に係るバーコードリーダー装置は上述の如く構成され、以下のような効果を奏する。再走査する時には、バーコードリーダー装置の発行手段の光量は適切な値に自動的に変更されている。そのため読み取り不良を大幅に削減することができる。従ってオペレーターの熟練、バーコードの濃淡等の要因に影響をうけずにバーコードの操作をすることができるというきわめて有用な効果を奏するものである。

【0028】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係るバーコードリーダー装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】本実施例に係るバーコードリーダー装置の光電変換回路1、増幅回路2及び比較回路3の内容並びにこれらの結合関係を示す回路図である。

【図3】図2のバーコード信号2aのアナログ波形と二値信号3aのデジタル波形の一例を示す波形図である。

【図4】本発明に係るバーコードリーダー装置におけるマイコンによる入力されたデジタルデータの処理方法を示すフローチャートである。

【図5】発光回路1cの電流と光度との相関関係を示し

た曲線図と発光回路へ供給する電圧値を算出する式を示した図である。

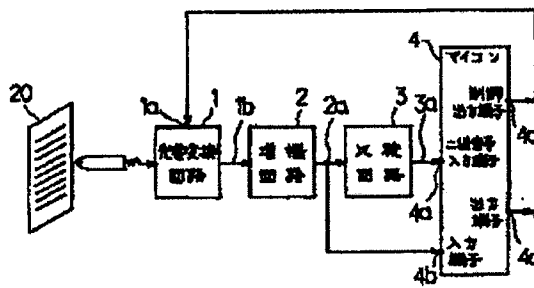
【図6】従来のバーコードリーダー装置の概略構成を示すブロック図である。

【図7】従来のバーコードリーダー装置のマイコンによる入力されたデジタルデータの処理方法を示すフローチャートである。

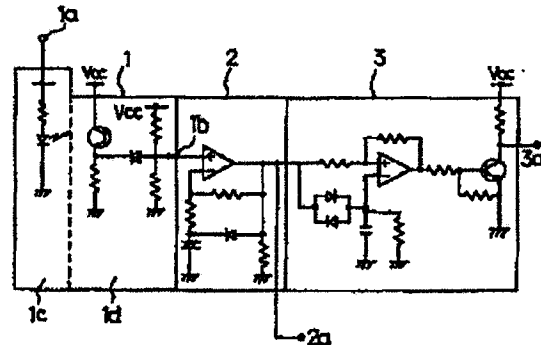
【符号の説明】

- 1 光電変換回路
- 1a 電源供給端子
- 1b 受光信号
- 1c 発光回路
- 1d 受光回路
- 2 増幅回路
- 2a バーコード信号
- 3 比較回路
- 3a 二値信号
- 4 マイコン
- 4a 二値信号入力端子
- 4b 入力端子
- 4c 制御出力端子
- 4d 出力端子
- 6 アナログ波形
- 7 デジタル波形
- 7a 矩形波
- 7b 矩形波
- 20 バーコード

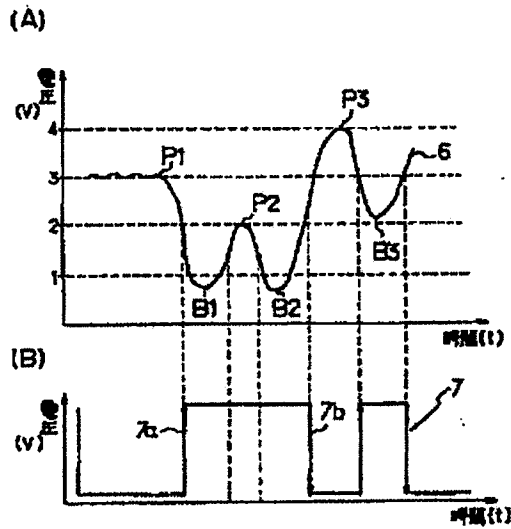
【図1】



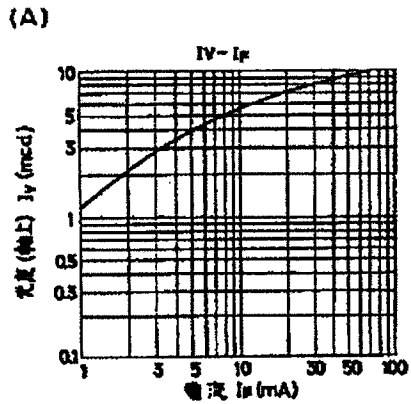
【図2】



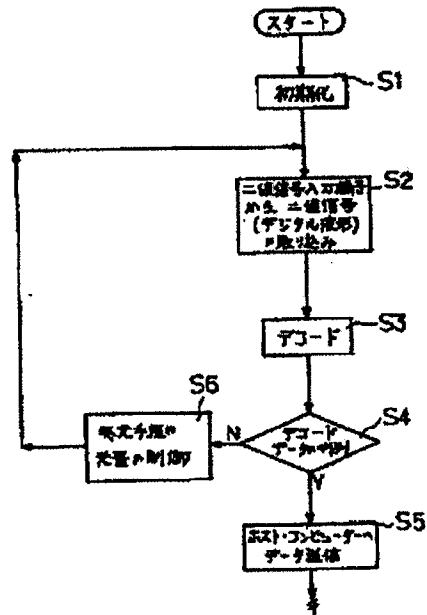
【図3】



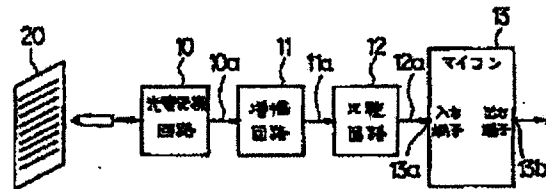
【図5】



【図4】



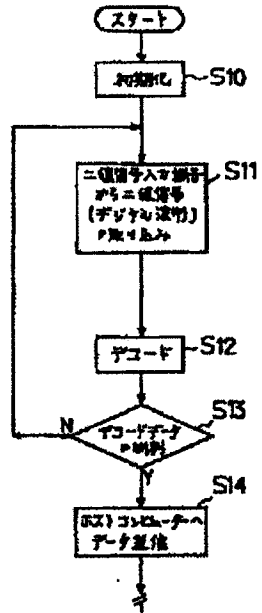
【図6】



(6)

特開平4-223583

【図7】



(19) Japan Patent Office (JP)
(12) Unexamined Japanese Patent Application Bulletin (A)
(11) Unexamined Japanese Patent Application Bulletin No.: H04[1992]-223583
(43) Unexamined Japanese Patent Application Bulletin Date: August 13, 1992

(51) Int. Cl. ⁶	ID Code	Internal File Nos.	FI	Technical Indications
G 06 K	7/10	N	8945-5L	
	7/00	F	8945-5L	

Request for examination: Not requested
Number of claims: 1
(6 pages total)

(21) Japanese Patent Application No. H02[1990]-414023
(22) Filing Date: December 26, 1990

(71) Applicant: 000102500
SMK KK
6-5-5 Togoe
Shinagawa-ku
Tokyo-to
Japan

(72) Inventor: Masao Ogiwara
SMK KK
6-5-5 Togoe
Shinagawa-ku
Tokyo-to
Japan

(74) Agent: Ko [?] Sasaki, Patent Attorney

(54) Title of the Invention: Bar code reader

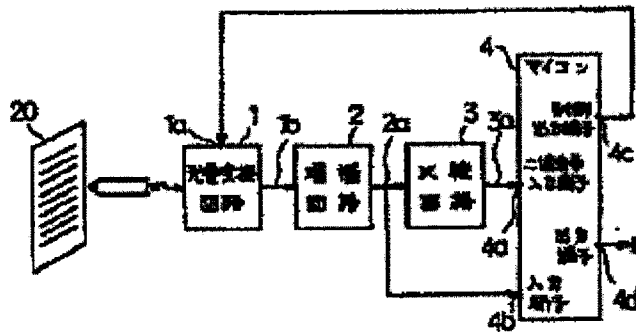
(57) [Abstract]

[Purpose] To prevent read errors by automatically setting the quantity of light emitted to an appropriate value during rescanning, with respect to read errors for bar codes.

[Constitution] A bar code reader composed of photoelectric conversion circuit 1, which emits light onto a bar code 20, and converts the reflected light thereof, an amplifier circuit 2 that amplifies the signals from the photoelectric conversion circuit 1, a comparator circuit 3 that converts the amplified signals 2a into binary signals 3a, and a microcomputer 4 that decodes the binary signals 3a, and in the event that there is an error during the decoding, control 1a of the

amount of light emitted by the photoelectric conversion circuit 1 is performed so that it becomes the appropriate voltage level based on the value calculated from the maximum value and minimum value of the signals 2a from the amplifier circuit 2.

- 1... Photoelectric conversion circuit
- 2... Amplifier circuit
- 3... Comparator circuit
- 4... Microcomputer
- 4a... Binary signal input terminal
- 4b... Input terminal
- 4c... Control output terminal
- 4d... Output terminal



[Scope of Patent Claims]

[Claim 1]

A bar code reader equipped with a photoelectric conversion circuit, which is composed of a light emitting means that emits light onto a bar code, and a light receiving means that scans on the bar code, reflects the above-mentioned light reflected from the bar code and converts this into light reception signals, an amplifier circuit that amplifies the above-mentioned light reception signals to obtain bar code signals, a comparator circuit that converts said bar code signals into binary signals, and a microcomputer, wherein the above-mentioned microcomputer is equipped with a function for decoding the above-mentioned binary signals, a means for inputting the above-mentioned bar code signals, and moreover detection the potential difference between the maximum value and minimum value of the above-mentioned bar code signals, and a control function that controls the quantity of light emitted by means of the above-mentioned light emitting means so that it becomes the proper potential difference that is set beforehand.

[Brief Description of the Invention]

[0001]

[Technical of Industrial Use]

The present invention relates to the improvement of a bar code reader.

[0002]

[Prior Art] As shown in Figure 6, a conventional bar code reader is equipped with a photoelectric conversion circuit 10, amplifier circuit 11, comparator circuit 12 and microcomputer 13. The light reception signals 10a obtained by received with the light receiving circuit a quantity of light from the light emitting element of the photoelectric conversion circuit 10 are amplified by the amplifier circuit 11 based on the data of the bar code 20 obtained by scanning over the bar code 20, and of these bar code signals 11a, which are this amplified analog waveform, only the bar code signals 11a with a potential difference at or above a prescribed level are selected and inputted from the input terminal 13a of the microcomputer 13 as binary signals 12a into the comparator circuit 12, and are decoded for example in ASCII code, which can be handled by information processing devices.

[0003] Figure 7 is a flow chart showing the method for processing the binary signals 12a inputted by the microcomputer 13 of a conventional bar code reader. The binary signals 12a inputted from the input terminal 13a of an initialized microcomputer 13 are decoded into a code (for example, ASCII code) that can be imported as the data of the host computer (S10-S12).

[0004] A determination is made about whether the decoded data is correct or false by start, end, check digit, etc., and the data that is proper is sent to the host computer, and in the event that an error has occurred it is not sent to the host computer but rather eliminated without being provided to any means for correction, etc. (S13-S14)

[0005] Then, in the event that data is eliminated in this manner, data of the bar code is obtained by rescanning.

[0006]

[Problems That the Inventions Intends to Solve] However, in such a conventional bar code reader, there are cases where it is not possible to read data accurately due to a variety of reasons, for example, due to discrepancies in the shading and width of the bar codes, the fact that the method for scanning of the bar code differs depending on the operator, etc.

[0007] Owing to this, it will not be expressed as a bar code signal with the prescribed potential difference in the amplifier circuit irrespective of whether or not it is the proper data, so cases arise where this bar code signal is not read as data when it is turned into a binary signal in the comparator circuit.

[0008] The present invention was created in light of the above-mentioned problems, and takes as its purpose the provision of a bar code reader that detects the potential difference between the maximum value and the minimum value of the bar code signal obtained by an amplifier circuit, and that corrects it so that the luminosity of the light emitting means is controlled by this and it becomes the proper voltage level.

[0009] - [0010]

[Means for Solving the Problems] A bar code reader equipped with a photoelectric conversion circuit, which is composed of a light emitting means that emits light onto a bar code, and a light receiving means that scans on the bar code, reflects the above-mentioned light reflected from the bar code and converts this into light reception signals, an amplifier circuit that amplifies the above-mentioned light reception signals to obtain bar code signals, a comparator circuit that converts said bar code signals into binary signals, and a microcomputer, wherein the above-mentioned microcomputer is equipped with a function for decoding the above-mentioned binary signals, a means for inputting the above-mentioned bar code signals, and moreover detection the potential difference between the maximum value and minimum value of the above-mentioned bar code signals, and a control function that controls the quantity of light emitted by means of the

above-mentioned light emitting means so that it becomes the proper potential difference that is set beforehand.

[0011]

[Operation] The bar code reader for the present invention can obtain bar code signals that are adapted to the shading, scanning, etc. of the bar code owing to the fact that the bar code signals are corrected to the proper voltage level by increasing or decreasing the quantity of light of the light emitting means in the event that the prescribed potential difference between the maximum and minimum is not obtained.

[0012]

[Embodiment] A detailed description is provided below of an embodiment of the present invention while reference is made to figures. Figure 1 is a block diagram showing the overall composition of the bar code reader for one embodiment of the present invention. The bar code reader composed of photoelectric conversion circuit 1, an amplifier circuit 2, a comparator circuit 3 and a microcomputer 4, and of these the amplifier circuit 2 and the comparator circuit 3 are the same as the conventional items shown in Figure 6.

[0013] The microcomputer 4 is equipped with a terminal for binary signal input 4a from the comparator circuit 3, an input terminal 4b that inputs bar code signals 2a when these are the analog waveform obtained by the amplifier circuit 2, a control output terminal 4c that controls the light emitting circuit, which is the light emitting means, and an output terminal 4d that outputs the data that is decoded and can be imported by the host computer (for example ASCII code), and moreover is equipped with functions like those shown in the flow chart shown in Figure 4 (described below).

[0014] Figure 2 is a circuit diagram of the photoelectric conversion circuit 1, amplifier circuit 2 and comparator circuit 3, excluding the microcomputer 4. The photoelectric conversion circuit 1 is composed of a light emitting circuit 1c and a light receiving circuit 1d.

[0015] The light emitting circuit 1c, which is the light emitting means, is composed of an LED and a resistor, and moreover the power supply terminal 1a of the light emitting circuit 1c is connected to the control output terminal 4c of the microcomputer 4 (see Figure 1). The control output terminal 4c of this microcomputer 4 is an output terminal that detects the maximum value and the minimum value of the bar code signals 2a obtained by the amplifier circuit 2 when the data read on the bar code is in error and calculates the potential difference thereof, and supplies

voltage such that it becomes the proper potential difference during the following operation based on the calculated potential difference.

[0016] The light receiving circuit 1d, which serves as the light reception means, is equipped with a [illegible] transistor that receives the light from the LED that is reflected from the bar code and converts it photoelectrically to obtain the light reception signals 1b.

[0017] The amplifier circuit 2 inputs and amplifies the light reception signals 1b to the operational amplifier and outputs bar code signals 2a, which are the analog waveform 6 like that shown in Figure 3(A). The bar code signals 2a of this amplifier circuit 2 are inputted to the input terminal 4b of the microcomputer 4 and the comparator circuit 3.

[0018] The comparator circuit 3 is composed of an autothreshold level control circuit, and is a circuit that converts the bar code signals 2a composed of the analog waveform 6 shown in Figure 3(A) into binary signals 3a, which are in the digital waveform 7 like that shown in Figure 3(B). To describe the above-mentioned operation with reference to figures, the threshold level of this autothreshold level control circuit is a VF determined by a diode, capacitor and resistor, and this VF is approximately 0.6 (V) or greater. Therefore, in the event that there is a voltage drop of approximately 0.6 (V) or greater from the local maximum value (P1 in Figure 3(A)) of the bar code signals 2a obtained with the amplifier 2, the value of the binary signal 3a, which is the digital waveform 7, inverts, and it inverts for example from L → H (see 7a in Figure 3(B)). In addition, when there is a voltage rise of approximately 0.6 (V) or greater from the local maximal value (B2 in Figure 3(A)), the binary signal 3a, which is the digital waveform 7, inverts from H → L (see 7b in Figure 3(B)). The binary signals 3a obtained from the comparator circuit 3 are inputted to the binary signal input terminal 4a of the microcomputer 4 and serve as the data to be decoded.

[0019] Figure 4 is a flow chart showing an overview of the data processing by the microprocessor. In the same figure, at the same time as the binary signals 3a from the comparator circuit 3 are inputted to the binary signal input terminal 4a of the initialized microcomputer 4, the bar code signals 2a from the amplifier circuit 2 are inputted from the input terminal 4b (S1-S2). The binary signals 3a that are inputted from this binary signal input terminal 4a (see Figure 1) are decoded into signals that can be read by the host computer (for example, ASCII code), and the microcomputer makes a determination about whether the decoded data is correct or false by start, stop, check digit, etc. (S3-S4).

[0020] In the event that the decoded data is correct, it is sent to the host computer from the output terminal 4d (see Figure 1) (S5).

[0021] In the event that the data is an error, the microcomputer 4 detects the maximum value and the minimum value from the bar code signals 2a and calculates the potential difference (noted below as the bar code signal potential difference), and controls the supply voltage sent from the control output terminal 4c to the power supply terminal 1a of the light emitting circuit 1c such that this calculated bar code signal potential difference becomes the proper potential difference (noted below as the proper potential difference) during the following operation (S6).

[0022] A description of this method is provided below employing Figure 3. In the determination of the decoded data (S6), in the event that an error occurs, the bar code signals 2a imported from the input terminal 4b are A/D converted by the A/D conversion means that is built into the microcomputer 4, a determination is made about the maximum value and the minimum value of the bar code signals 2a, and the difference thereof is calculated. Correction of the voltage supplied to the light emitting means is carried out such that this calculated bar code signal potential difference is set as the proper potential difference. In the case of the present embodiment, the proper potential difference is set for example at 1 (V). This proper potential difference is the potential difference of the bar code signals 2a with the lowest error occurrence rate statistically.

[0023] If the light emitting luminosity of the LED of the light emitting circuit 1c (see Figure 2) when this proper potential difference 1 (V) is generated is set at 5 (mcd), the current flowing (IF) to the LED of the light emitting circuit 1c is 8 (mA) from the IV-IF graph (see Figure 5(A)). The supply voltage (VT) at this time is obtained from the formula 9 shown in Figure 5(B)), and is 4 (V). Here, the circuit 8 in Figure 5(B) is identical to the light emitting circuit 1c. The [illegible] direction voltage (VF) of the LED is set at 2 (V) for the sake of convenience, and the resistance value R is set at 250 ohms.

[0024] For example, assuming that the bar code signal potential difference is 2 (V), the light emitting luminosity of the light receiving element LED must be set at 2.5 (mcd), which is about ½. The [illegible] current at this time is 2.5 (mA) from Figure 5(A). Therefore, the voltage (VT) supplied to the LED power source becomes $250 \text{ (ohms)} \times 2.5 \text{ (mA)} + 2 \text{ (V)} = 2.625 \text{ (V)}$ from formula 9 in Figure 5(B), and the voltage of 2.625 (V) is supplied to the light emitting element of the light emitting circuit 1c from the control output terminal 4c of the microcomputer 4.

[0025] In addition, assuming that the bar code signal potential difference is set at 0.7 (V), similarly the light emitting luminosity of the light receiving element LED must be set at 7 (mcd), which is about $1/0.7 = 1.4$ times. The [illegible] current at this time is 20 (mA) from Figure 5(A). Therefore, the voltage (VT) supplied to the LED power source becomes $250 \text{ (ohms)} \times 20 \text{ (mA)} + 2 \text{ (V)} = 7.0 \text{ (V)}$ from the formula 9 in Figure 5(B), and the voltage of 7.0 (V) is supplied to the light emitting element of the light emitting circuit 1c from the control output terminal 4c of the microcomputer 4.

[0026] By this processing, the potential difference between the local maximal value and local minimal value that can serve as the bar code signal 2a based on the bar code data exceeds the threshold level (0.6 V in the present embodiment) at the very least, and it is expressed in binary signals 3a as data, and in addition the noise is conversely amplified and exceeds the threshold value, and is not expressed as binary signals as data.

[0027]

[Effects of the Invention] The bar code reader according to the present invention is composed as described above, and has the following effects. The quantity of light emitted by the light emitting means of the bar code reader is varied automatically to the appropriate value during rescanning. Owing to this, it is possible to reduce read error by a large margin. Therefore, it is no longer affected by such factors as the skill of the operator, the shading of the bar code, etc., and thus has the extremely useful effect that the bar code operation can be performed smoothly.

[0028]

[Brief Description of the Figures]

[Figure 1] This is a block diagram showing the overall composition of the bar code reader for one embodiment of the present invention.

[Figure 2] This is a circuit diagram showing the contents of the photoelectric conversion circuit 1, amplifier circuit 2 and comparator circuit 3 for the present embodiment, as well as the combination relationship of these.

[Figure 3] This is a waveform diagram showing one example of the analog waveform of the bar code signal 2a and the digital waveform of the binary signal 3a of Figure 2.

[Figure 4] This is a flow chart showing the method for processing the digital signals inputted by the microcomputer into the bar code reader for the present invention.

[Figure 5] This is a curve diagram showing the correlation between the electric current and luminosity of the light emitting circuit 1c and the formula for calculating the voltage to be supplied to the light emitting circuit.

[Figure 6] This is a block diagram showing the overall composition of the conventional bar code reader.

[Figure 7] This is a flow chart showing the method for processing the digital signals inputted by the microcomputer of a conventional bar code reader.

[Key]

1... Photoelectric conversion circuit

1a... Power supply terminal

1b... Light reception signal

1c... Light emitting element

1d... Light receiving circuit

2... Amplifier circuit

2a... Bar code signal

3... Comparator circuit

3a... Binary signal

4... Microcomputer

4a... Binary signal input terminal

4b... Input terminal

4c... Control output terminal

4d... Output terminal

6... Analog waveform

7... Digital waveform

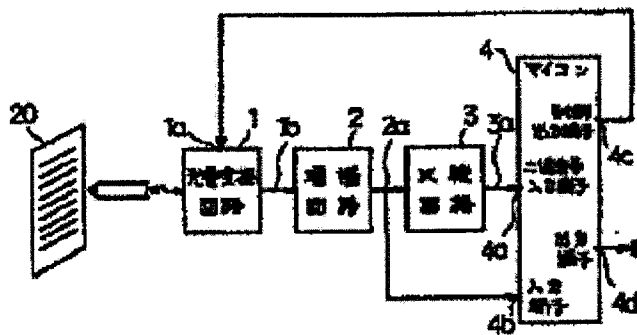
7a... Rectangular wave

7b... Rectangular wave

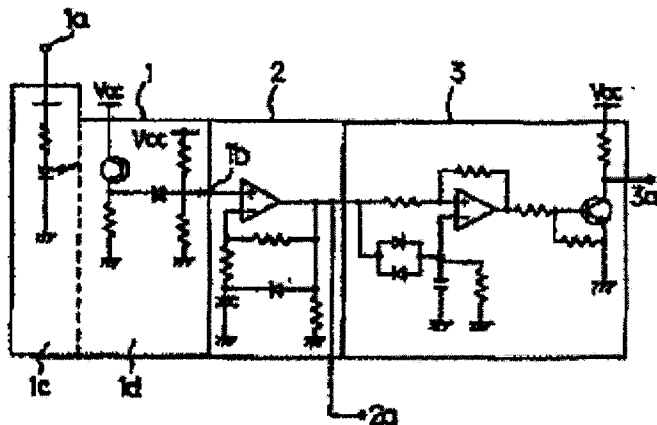
20... Bar code

[Figure 1]

- 1... Photoelectric conversion circuit
- 2... Amplifier circuit
- 3... Comparator circuit
- 4... Microcomputer
- 4a... Binary signal input terminal
- 4b... Input terminal
- 4c... Control output terminal
- 4d... Output terminal



[Figure 2]



[Figure 3]

(A)

[upper left]

Voltage (V)

[lower right]

Time (t)

(B)

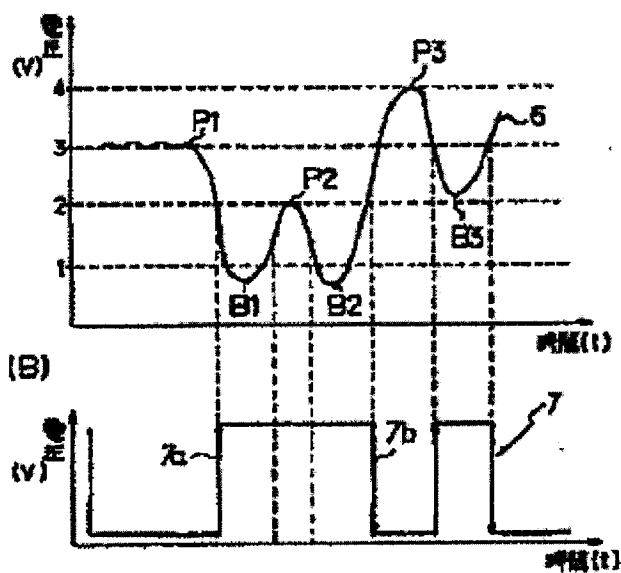
[upper left]

Voltage (V)

[lower right]

Time (t)

(A)



[Figure 4]

Start

S1... Initialization

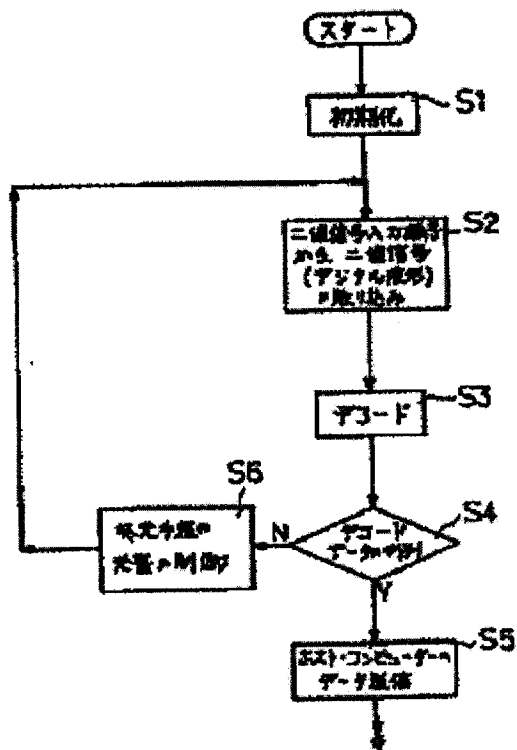
S2... Import of binary signal (digital waveform) from the binary signal input terminal

S3... Decoding

S4... [illegible] of decoded data

S5... Data [illegible] to the host computer

S6... Control of the quantity of light of the light emitting means



[Figure 5]

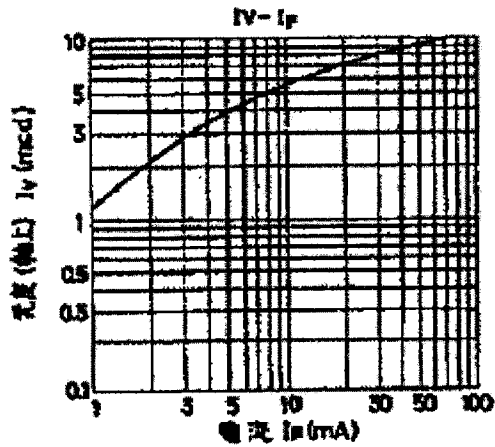
(A)

[y axis]

Luminosity (on the axis)

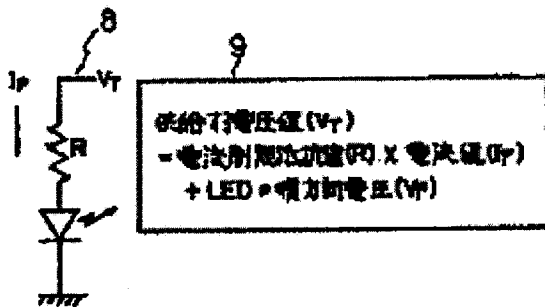
[x axis]

Electric current level



(B)

Voltage level to be supplied (V_T) = Electric current (R) X the electric current level ([ill.]) + [ill.]
voltage of the LED (V_F)



[Figure 6]

10... Photoelectric conversion circuit

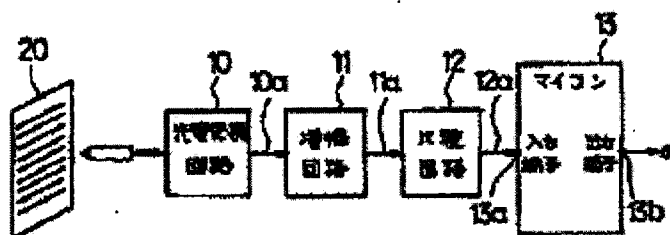
11... Amplifier circuit

12... Comparator circuit

13... Microcomputer

13a... Input terminal

13b... Output terminal



[Figure 7]

Start

S10... Initialization

S11... Import of binary signal (digital waveform) from the binary signal input terminal

S12... Decoding

S13... [illegible] of decoded data

S14... Data [illegible] to the host computer

